

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 3 月 1 9 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 0 7 4 9 3 3
Application Number:

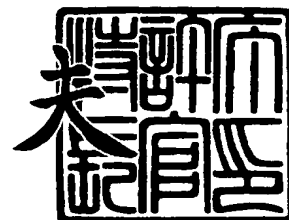
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 0 7 4 9 3 3]

出 願 人 豊田合成株式会社
Applicant(s):

2 0 0 3 年 1 1 月 2 5 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康



出証番号 出証特 2 0 0 3 - 3 0 9 7 1 2 5



【書類名】 特許願

【整理番号】 P000013883

【提出日】 平成15年 3月19日

【あて先】 特許庁長官 太田 信一郎 殿

【国際特許分類】 F02M 35/02
F02M 35/10

【発明の名称】 吸気装置

【請求項の数】 4

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県西春日井郡春日町大字落合字長畑 1 番地 豊田
合成株式会社内

【氏名】 木野 等

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県西春日井郡春日町大字落合字長畑 1 番地 豊田
合成株式会社内

【氏名】 広瀬 吉一

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県西春日井郡春日町大字落合字長畑 1 番地 豊田
合成株式会社内

【氏名】 古森 敬博

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県西春日井郡春日町大字落合字長畑 1 番地 豊田
合成株式会社内

【氏名】 猿渡 智之

【特許出願人】

【識別番号】 000241463

【氏名又は名称】 豊田合成株式会社

【代理人】**【識別番号】** 100081776**【弁理士】****【氏名又は名称】** 大川 宏**【電話番号】** (052)583-9720**【手数料の表示】****【予納台帳番号】** 009438**【納付金額】** 21,000円**【提出物件の目録】****【物件名】** 明細書 1**【物件名】** 図面 1**【物件名】** 要約書 1**【プルーフの要否】** 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 吸気装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 吸気が導入される吸気口が開設された吸気ダクトと、該吸気ダクトの下流側に配置され該吸気を濾過するエアクリーナと、該エアクリーナの下流側に配置され濾過された該吸気をエンジンの燃焼室に供給するエアクリーナホースと、を備え、該吸気口から該燃焼室までの間に吸気通路を区画する吸気装置であって、

該吸気通路の通路全長に相当する低次共鳴モードの腹位置を囲う通路壁には、少なくとも前記低次共鳴モードが発生する場合に該吸気通路内一外を連通する連通路を開くバルブと、該連通路を遮断して配置される通気性部材と、が配置されていることを特徴とする吸気装置。

【請求項 2】 前記エアクリーナは、ケースと、該ケース内部をダーティ側とクリーン側とに仕切るエレメントと、を持ち、

前記バルブおよび前記通気性部材は、該ケースに配置されている請求項 1 に記載の吸気装置。

【請求項 3】 前記バルブは、少なくとも前記吸気通路の通路全長に相当する前記低次共鳴モードが発生するエンジン回転数範囲の上限値以下の場合に前記連通路を開く請求項 1 に記載の吸気装置。

【請求項 4】 さらに、前記連通路における前記通気性部材の下流側に、該通気性部材を透過した透過音を減衰させる遮音室を持つ請求項 1 に記載の吸気装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、エンジンの燃焼室に吸気を供給する吸気装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

吸気装置の概略図を図 7 に示す。図に示すように、吸気装置 100 は、吸気ダ

クト101とレゾネータ110とエアクリーナ103とエアクリーナホース104とスロットルボディ105とインテークマニホールド106とを備える。吸気は、吸気口102から吸気ダクト101に取り込まれ、レゾネータ110、エアクリーナ103、エアクリーナホース104、スロットルボディ105、インテークマニホールド106を介して、エンジンの燃焼室109に供給される。

【0003】

ところで、吸気装置100においては、吸気口102から漏れる騒音（以下、「吸気音」と称す。）が問題となる。吸気音は、1kHz以上に亘る比較的広い周波数域を有する。そして、この周波数域中には、音圧レベルが著しく大きい共鳴ピークが複数点在している。したがって、共鳴ピークを小さくすることで、吸気音を抑制することができる。

【0004】

各々の共鳴ピークは、例えば吸気ダクト101の管長に相当する低次共鳴モードや、エアクリーナホース104の管長に相当する低次共鳴モードなどに対応している。特に、比較的low周波数域の共鳴ピークは、一般にlow周波こもり音と呼ばれている。low周波こもり音は、エンジン回転数が比較的lowい場合に発生する。low周波こもり音は、車室内の搭乗者において特に耳障りに聞こえる。このため、low周波こもり音の抑制は、車室内の静音化に特に有効である。low周波こもり音は、吸気通路全長に相当する低次共鳴モードに対応している。したがって、low周波こもり音を抑制するためには、吸気通路全長に相当する低次共鳴モードの腹が存在する部位の吸気脈動圧力を、吸気装置外部に逃がしてやればよい。

【0005】

この点に鑑み、特許文献1には、通気性部材を持つエアクリーナが紹介されている。図8に、同文献記載のエアクリーナの概略図を示す。なお、図7と対応する部位については同じ符号で示す。図に示すように、エアクリーナ103ダーティ側の底壁111の一部は、通気性部材112により形成されている。吸気通路全長に相当する低次共鳴モードの腹は、エアクリーナ103ダーティ側に位置している。このため、同文献記載の吸気装置100によると、通気性部材112を介して、吸気脈動圧力を、エアクリーナ103内部から外部に逃がすことができ

る。したがって、吸気音の低周波成分である低周波こもり音を抑制することができる。

【0006】

【特許文献1】

特開 2002-21660号公報

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、同文献記載の吸気装置100によると、エンジン回転数が比較的高い場合、通気性部材112により却って騒音が大きくなるおそれがある。すなわち、エンジン回転数が高い場合、吸気通路全長に相当する低次共鳴モードは発生しない。つまり、エンジン回転数が高い場合、低周波こもり音は発生しない。このため、通気性部材112による吸気音抑制効果が発揮しにくくなる。

【0008】

加えて、通気性部材112を介して、エアクリーナ103内部から外部に、他の周波数域の共鳴ピークを持つ騒音が漏れてしまう。また、通気性部材112自身が吸気脈動圧力により振動し、騒音発生源となるおそれもある。したがって、通気性部材112を介して吸気装置100外部に漏れる騒音（以下、「透過音」と称す。）は、却って大きくなる。このように、同文献記載の吸気装置100によると、エンジン回転数が比較的高い場合、透過音が大きくなる分だけ、騒音が大きくなるおそれがある。

【0009】

本発明の吸気装置は、上記課題に鑑みて完成されたものである。したがって、本発明は、吸気通路全長に相当する低次共鳴モードの発生の有無にかかわらず高い騒音抑制効果を維持できる吸気装置を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】

(1) 上記課題を解決するため、本発明の吸気装置は、吸気が導入される吸気口が開設された吸気ダクトと、該吸気ダクトの下流側に配置され該吸気を濾過するエアクリーナと、該エアクリーナの下流側に配置され濾過された該吸気をエン

ジンの燃焼室に供給するエアクリーナホースと、を備え、該吸気口から該燃焼室までの間に吸気通路を区画する吸気装置であって、該吸気通路の通路全長に相当する低次共鳴モードの腹位置を囲う通路壁には、少なくとも前記低次共鳴モードが発生する場合に該吸気通路内一外を連通する連通路を開くバルブと、該連通路を遮断して配置される通気性部材と、が配置されていることを特徴とする。

【0011】

本発明の吸気装置の通路壁には、吸気通路内一外を連通する連通路が開設されている。連通路は、吸気通路の通路全長に相当する低次共鳴モードの腹位置を囲う通路壁に配置されている。連通路は通気性部材により遮断されている。すなわち、吸気通路内一外は、通気性部材を介して、連通している。また、通路壁には、連通路を開閉するバルブが配置されている。バルブは、少なくとも吸気通路の通路全長に相当する低次共鳴モードが発生する場合、連通路を開く。

【0012】

本発明の吸気装置によると、少なくとも吸気通路の通路全長に相当する低次共鳴モードが発生する場合は、バルブが連通路を開く。このため、通気性部材を介して、吸気脈動圧力を吸気装置外部に逃がすことができる。したがって、吸気音のうち低周波こもり音を抑制することができる。

【0013】

反対に、吸気通路の通路全長に相当する低次共鳴モードが発生しない場合は、バルブが連通路を閉じることができる。このため、通気性部材を介して、吸気通路の通路全長に相当する低次共鳴モード以外の共鳴モードの透過音が、吸気装置外部に、漏出するのを抑制することができる。

【0014】

このように、本発明の吸気装置によると、吸気通路全長に相当する低次共鳴モードの発生の有無にかかわらず、高い騒音抑制効果を維持することができる。

【0015】

ここで、吸気通路とは、吸気口から燃焼室上流端までの吸気が流れる通路区間をいう。また、低次共鳴モードとは、この吸気通路を管路とする場合の、1次から2次までの共鳴モードをいう。

【0016】

(2) 好ましくは、前記エアクリーナは、ケースと、該ケース内部をダーティ側とクリーン側とに仕切るエレメントと、を持ち、前記バルブおよび前記通気性部材は、該ケースに配置されている構成とする方がよい。

【0017】

つまり、本構成は、エアクリーナのケースにバルブおよび通気性部材を配置するものである。吸気通路の通路全長に相当する低次共鳴モードの腹位置がエアクリーナ内部に存在する場合、本構成によると、高い騒音抑制効果を維持することができる。

【0018】

(3) 好ましくは、前記バルブは、少なくとも前記吸気通路の通路全長に相当する前記低次共鳴モードが発生するエンジン回転数範囲の上限値以下の場合に前記連通路を開く構成とする方がよい。本構成は、低周波こもり音の発生とエンジン回転数との関係に着目し、エンジン回転数を指標として連通路の開閉を行うものである。例えば、低周波こもり音が、エンジン回転数が2500rpm以下の所定の回転数域において発生する場合において、本構成は、2500rpmを境に、連通路を開閉制御している。エンジン回転数は、例えば、既存のクランクセンサ、カムセンサ、吸気負圧、吸気流速などから比較的簡単に検出することができる。このため、本構成によると、比較的簡単に連通路の開閉制御を行うことができる。

【0019】

(4) 好ましくは、さらに、前記連通路における前記通気性部材の下流側に、該通気性部材を透過した透過音を減衰させる遮音室を持つ構成とする方がよい。本構成によると、通気性部材を通り抜けた透過音は、遮音室内において反射を繰り返した後、吸気装置外部に放出される。この反射により、透過音のエネルギーは小さくなる。すなわち、透過音が減衰する。したがって、本構成によると、透過音抑制効果が高くなる。

【0020】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の吸気装置の実施の形態について説明する。

【0021】

(1) 第一実施形態

まず、本実施形態の吸気装置の構成について説明する。図1に、本実施形態の吸気装置の概略図を示す。図に示すように、吸気装置1は、吸気ダクト2とエアクリーナ4とエアクリーナホース5とスロットルボディ6とインテークマニホールド7とを備える。

【0022】

吸気ダクト2は、PP（ポリプロピレン）製であって円筒状を呈している。吸気ダクト2は、上流端に開設された吸気口20により、自動車の外部と連通している。

【0023】

エアクリーナ4は、ダーティ側ケース割体40とクリーン側ケース割体41とエレメント42とを備える。ダーティ側ケース割体40およびクリーン側ケース割体41により、本発明のケースが構成される。図2に、本実施形態の吸気装置のエアクリーナの斜視図を示す。また、図3に、本実施形態の吸気装置のエアクリーナの長手方向断面図を示す。

【0024】

これらの図に示すように、ダーティ側ケース割体40は、タルク配合等のPP製もしくはガラス繊維配合等のPP製であって上方に開口する箱状を呈している。ダーティ側ケース割体40内部には、吸気通路の通路全長（吸気口20から燃焼室70上流端まで）に相当する低次共鳴モードの腹位置が存在する。ダーティ側ケース割体40の側壁からは、ダクト接続筒400が突設されている。ダクト接続筒400は、吸気ダクト2の下流端に接続されている。また、ダーティ側ケース割体40の底壁ほぼ中央からは、上方に向かってリングリブ401が突設されている。リングリブ401は、角筒状を呈している。リングリブ401の一壁には、段差状にストッパ405が形成されている。リングリブ401内周側には、連通路8が区画されている。連通路8は、ダーティ側ケース割体40内-外を連通している。リングリブ401先端面には、PET不織布製であって矩形板状

の通気性部材 80 が溶着されている。通気性部材 80 により、連通路 8 上端は遮断されている。リングリブ 401 を構成する四壁のうち対向する二壁端部には、合計二つのバルブ取り付け孔 402 が穿設されている。バルブ 81 は、タルク配合等の PP 製もしくはガラス繊維配合等の PP 製であって矩形板状を呈している。バルブ 81 の対向する一对の板厚面端部からは、合計二つの回動軸 810 が突設されている。回動軸 810 は、スプリング 811 を介して、前記バルブ取り付け孔 402 に枢支されている。すなわち、バルブ 81 は、回動軸 810 を中心に回動可能である。また、バルブ 81 は、連通路 8 を開く方向に、スプリング 811 により付勢されている。バルブ 81 の回動角度は、図 3 中実線で示す連通路 8 閉位置から図 3 中一点鎖線とで示す連通路 8 開位置までの間に、ストッパ 405 により規制されている。

【0025】

クリーン側ケース割体 41 は、タルク配合等の PP 製もしくはガラス繊維配合等の PP 製であって下方に開口する箱状を呈している。クリーン側ケース割体 41 は、開口が伏せられた状態で、ダーティ側ケース割体 40 の上方に配置されている。クリーン側ケース割体 41 の側壁からは、ホース接続筒 410 が突設されている。

【0026】

エレメント 42 は、PET 不織布をひだ折り加工した長方形板状を呈している。エレメント 42 は、ダーティ側ケース割体 40 の開口縁とクリーン側ケース割体 41 の開口縁との間に挟持固定されている。そして、エレメント 42 は、ダーティ側ケース割体 40 とクリーン側ケース割体 41 とにより形成される閉空間を、上下二室に仕切っている。

【0027】

図 1 に戻って、エアクリーナホース 5 は、CR (クロロプレンゴム) 製であって蛇腹筒状を呈している。エアクリーナホース 5 の上流端は、図 3 に示すホース接続筒 410 に接続されている。エアクリーナホース 5 の下流端には、筒状のスロットルボディ 6 の上流端が接続されている。スロットルボディ 6 の下流端には、燃焼室 70 に分岐接続されたインテークマニホールド 7 が接続されている。外

部から吸気口 20 に取り込まれた空気は、吸気装置 1 内を、吸気ダクト 2 → ダーティ側ケース割体 40 → エレメント 42 → クリーン側ケース割体 41 → エアクリーナホース 5 → スロットルボディ 6 → インテークマニホールド 7 の順に通過し、燃焼室 70 に流入する。

【0028】

次に、本実施形態の吸気装置のバルブの動きについて説明する。エンジン回転数が 2500 rpm 以下の場合、吸気通路の通路全長に相当する低次共鳴モードが発生している。すなわち、本実施形態の吸気装置においては、2500 rpm が、本発明の「吸気通路の通路全長に相当する低次共鳴モードが発生するエンジン回転数範囲の上限値」に相当する。バルブ 81 は、図中一点鎖線で示すように、スプリング 811 の付勢力により、連通路 8 を開いている。したがって、ダーティ側ケース割体 40 内の空気は、通気性部材 80 を介して、透過音として外部に放出される。この際、透過音の持つエネルギーは、粘性に起因する流れ抵抗により大幅に低減される。すなわち、連通路 8 からは、エネルギーが低減され音圧が小さくなった透過音が漏出する。一方、吸気口 20 からは吸気音が漏出する。吸気音の音圧も、透過音漏出の分だけ小さくなっている。具体的には、吸気音の周波数成分のうち、低周波こもり音が小さくなっている。

【0029】

エンジン回転数が 2500 rpm を超えると、吸気通路の通路全長に相当する低次共鳴モードが発生しなくなる。また、エンジン回転数が 2500 rpm を超えると、吸気負圧が比較的大きくなる。このため、バルブ 81 は、スプリング 811 の付勢力に抗して、吸気負圧により吸い寄せられ、図中白抜き矢印で示すように、時計回りに回転する。そして、バルブ 81 は、ストッパ 405 に当接し、連通路 8 を閉じる。連通路 8 が閉じられるため、透過音は小さくなる。

【0030】

次に、本実施形態の吸気装置の効果について説明する。本実施形態の吸気装置 1 によると、ダーティ側ケース割体 40 に連通路 8 が区画されている。このため、連通路 8 を介してダーティ側ケース割体 40 内に侵入してきた塵埃を、エレメント 42 により濾し取ることができる。したがって、エレメント 42 下流側にお

ける吸気通路の清浄性を確保することができる。

【0031】

また、本実施形態の吸気装置 1 によると、エンジン回転数が 2500 rpm 以下の場合は、バルブ 81 が連通路 8 を開く。このため、低周波こもり音を抑制することができる。反対に、エンジン回転数が 2500 rpm を超える場合は、バルブ 81 が連通路 8 を閉じる。このため、透過音が吸気装置 1 外部に漏出するのを抑制することができる。すなわち、本実施形態の吸気装置 1 によると、低周波こもり音の発生の有無にかかわらず高い騒音抑制効果を維持することができる。

【0032】

また、本実施形態の吸気装置 1 によると、低周波こもり音の発生とエンジン回転数との関係に着目し、エンジン回転数を指標として連通路 8 の開閉を行っている。このため、比較的簡単に連通路 8 の開閉制御を行うことができる。

【0033】

加えて、本実施形態の吸気装置 1 のバルブ 81 は、吸気負圧によりエンジン回転数 2500 rpm を境に自動的に作動する。このため、例えば、クランクセンサ、カムセンサから電氣的にエンジン回転数を検出し、電磁バルブを作動させる場合と比較して、構造が単純である。すなわち、本実施形態の吸気装置 1 のバルブ 81 は、センサとアクチュエータとの機能を併有している。また、バルブ 81 を制御するためのコントローラも不要である。ただし、エンジン回転数に応じて、電磁アクチュエータ等によって、バルブ 81 を開閉してもよい。

【0034】

(2) 第二実施形態

本実施形態と第一実施形態との相違点は、連通路において、バルブが通気性部材の上流側に配置されている点である。したがって、ここでは相違点についてのみ説明する。

【0035】

図 4 に、本実施形態の吸気装置のエアクリーナの長手方向断面図を示す。なお、図 3 と対応する部位については同じ符号で示す。図に示すように、通気性部材 80 は、連通路 8 を区画するダーティ側ケース割体 40 底壁外面に、溶着されて

いる。すなわち、通気性部材 8 0 は、連通路 8 下端を遮断している。バルブ 8 1 は、通気性部材 8 0 の上流側に配置されている。

【 0 0 3 6 】

本実施形態の吸気装置のバルブの動きについて説明する。エンジン回転数が 2 5 0 0 r p m 以下の場合、吸気通路の通路全長に相当する低次共鳴モードが発生している。バルブ 8 1 は、図中一点鎖線で示すように、スプリング 8 1 1 の付勢力により、連通路 8 を開いている。したがって、ダーティ側ケース割体 4 0 内の空気は、通気性部材 8 0 を介して、透過音として外部に放出される。この際、透過音の持つエネルギーは、粘性に起因する流れ抵抗により大幅に低減される。すなわち、連通路 8 からは、エネルギーが低減され音圧が小さくなった透過音が漏出する。一方、吸気口からは吸気音が漏出する。吸気音の音圧も、透過音漏出の分だけ小さくなっている。具体的には、吸気音の周波数成分のうち、低周波こもり音が小さくなっている。

【 0 0 3 7 】

エンジン回転数が 2 5 0 0 r p m を超えると、吸気通路の通路全長に相当する低次共鳴モードが発生しなくなる。また、エンジン回転数が 2 5 0 0 r p m を超えると、吸気負圧が比較的大きくなる。このため、バルブ 8 1 は、スプリング 8 1 1 の付勢力に抗して、吸気負圧により吸い寄せられ、図中白抜き矢印で示すように、時計回りに回転する。そして、バルブ 8 1 は、ストッパ 4 0 5 に当接し、連通路 8 を閉じる。連通路 8 が閉じられるため、透過音は小さくなる。本実施形態の吸気装置 1 は、第一実施形態の吸気装置と同様の効果を有する。また、本実施形態の吸気装置 1 によると、バルブ 8 1 がエアクリーナ 4 内に収容されている。すなわち、通気性部材 8 0 により、バルブ 8 1 が外部から隔離されている。このため、バルブ 8 1 が外部に配置された部材と干渉するおそれが小さい。また、外部からの塵埃は、通気性部材 8 0 により濾過される。このため、バルブ 8 1 の清浄性を確保することができる。また、本実施形態の吸気装置 1 によると、通気性部材 8 0 が連通路 8 下流端に配置されている。このため、通気性部材 8 0 のメンテナンス、交換が容易である。また、通気性部材 8 0 の目詰まり、汚れなどを視認しやすい。

【 0 0 3 8 】

(3) 第三実施形態

本実施形態と第二実施形態との相違点は、連通路において、通気性部材の下流側に遮音室が区画されている点である。したがって、ここでは相違点についてのみ説明する。

【 0 0 3 9 】

図 5 に、本実施形態の吸気装置のエアクリーナの長手方向断面図を示す。なお、図 4 と対応する部位については同じ符号で示す。図に示すように、リングリブ 4 0 1 は、上方に向かって小さくなる段付き角筒状を呈している。リングリブ 4 0 1 の段部 4 0 3 表面には、通気性部材 8 0 の周縁が溶着されている。通気性部材 8 0 の上流側には、バルブ 8 1 が配置されている。一方、通気性部材 8 0 の下流側には、遮音室 8 2 が区画されている。すなわち、通気性部材 8 0 は、連通路 8 を遮断している。遮音室 8 2 は、リングリブ 4 0 1 内面と、通気性部材 8 0 下面と、多数の透過孔 4 0 4 が穿設されたダーティ側ケース割体 4 0 下壁上面と、により区画されている。

【 0 0 4 0 】

本実施形態の吸気装置のバルブの動きについて説明する。エンジン回転数が 2 5 0 0 r p m 以下の場合、吸気通路の通路全長に相当する低次共鳴モードが発生している。バルブ 8 1 は、図中一点鎖線で示すように、スプリング 8 1 1 の付勢力により、連通路 8 を開いている。したがって、ダーティ側ケース割体 4 0 内の空気は、通気性部材 8 0 および遮音室 8 2 を介して、透過音として外部に放出される。透過音が通気性部材 8 0 を通過する際、透過音の持つエネルギーは、粘性に起因する流れ抵抗により大幅に低減される。また、通気性部材 8 0 を通過した透過音は、遮音室 8 2 を区画するリングリブ 4 0 1 内面や、通気性部材 8 0 下面や、ダーティ側ケース割体 4 0 下壁上面により、繰り返し反射される。この反射により、透過音の持つエネルギーはさらに低減される。エネルギーが低減された透過音は、透過孔 4 0 4 を介して、外部に漏出する。一方、吸気口からは吸気音が漏出する。吸気音の音圧も、透過音漏出の分だけ小さくなっている。具体的には、吸気音の周波数成分のうち、低周波こもり音が小さくなっている。

【 0 0 4 1 】

エンジン回転数が 2 5 0 0 r p m を超えると、吸気通路の通路全長に相当する低次共鳴モードが発生しなくなる。また、エンジン回転数が 2 5 0 0 r p m を超えると、吸気負圧が比較的大きくなる。このため、バルブ 8 1 は、スプリング 8 1 1 の付勢力に抗して、吸気負圧により吸い寄せられ、図中白抜き矢印で示すように、時計回りに回転する。そして、バルブ 8 1 は、ストッパ 4 0 5 に当接し、連通路 8 を閉じる。連通路 8 が閉じられるため、透過音は小さくなる。本実施形態の吸気装置 1 は、第一実施形態の吸気装置と同様の効果を有する。また、本実施形態の吸気装置 1 によると、遮音室 8 2 が区画されている。このため、エンジン回転数が 2 5 0 0 r p m 以下の場合、通気性部材 8 0 のみならず遮音室 8 2 により、透過音は低減される。したがって、特に、エンジン回転数が 2 5 0 0 r p m 以下の場合の透過音を低減させることができる。

【 0 0 4 2 】**(4) その他**

以上、本発明の吸気装置の実施の形態について説明した。しかしながら、実施の形態は上記形態に特に限定されるものではない。当業者が行いうる種々の変形的形態、改良的形態で実施することも可能である。

【 0 0 4 3 】

例えば、上記実施形態においては、エアクリーナ 4 にのみ通気性部材 8 0 を配置した。しかしながら、吸気ダクト 2 あるいはエアクリーナホース 5 に通気性部材 8 0 を別途配置し、上記実施形態のエアクリーナ 4 と組み合わせて使用してもよい。こうすると、吸気通路の通路全長に相当する低次共鳴モードに対応する吸気音低周波成分のみならず、吸気ダクト 2 の管長に相当する共鳴モードや、エアクリーナホース 5 の管長に相当する共鳴モードなどに対応する吸気音成分を抑制することができる。

【 0 0 4 4 】

また、通路全長に相当する低次共鳴モードの腹位置が、ダートィ側ケース割体 4 0 以外の部材にある場合は、その部材に連通路 8 を開設し、通気性部材 8 0 、バルブ 8 1 などを配置すればよい。

【 0 0 4 5 】

また、上記実施形態においては、ダーティ側ケース割体 4 0 およびクリーン側ケース割体 4 1 をタルク配合 P P により形成した。しかしながら、ダーティ側ケース割体 4 0 およびクリーン側ケース割体 4 1 の材質は特に限定しない。例えば、タルク・ガラス繊維配合 P P により形成してもよい。

【 0 0 4 6 】

また、上記実施形態においては、通気性部材 8 0 を P E T 不織布により形成した。しかしながら、通気性部材 8 0 の材質は特に限定しない。例えば、P P 不織布や P A （ポリアミド）不織布により形成してもよい。また、不織布に限らず、P E T 織布、P P 織布、P A 織布、木綿により形成してもよい。また、ウレタン系連泡スポンジや E P D M （エチレンプロピレンジエンモノマー）系連泡スポンジにより形成してもよい。また、濾紙を用いてもよい。

【 0 0 4 7 】

また、上記実施形態においては、エアクリーナホース 5 を、C R により形成した。しかしながら、エアクリーナホース 5 の材質は特に限定しない。例えば、N B R （アクリロニトリルブタジエンゴム）と P V C （ポリ塩化ビニル）とのブレンド材、E P D M、N B R と E P D M とのブレンド材、サントプレーンエラストマーにより形成してもよい。

【 0 0 4 8 】

また、上記実施形態においては、吸気ダクト 2 を、P P により形成した。しかしながら、例えば P E （ポリエチレン）などにより形成してもよい。

【 0 0 4 9 】

また、通気性部材 8 0 とダーティ側ケース割体 4 0 との接合方法は特に限定しない。例えば、熱板溶着、振動溶着、超音波溶着などの溶着方法により接合してもよい。また、接着剤により接合してもよい。また、ダーティ側ケース割体 4 0 を射出成形により作製する場合は、射出成形時に通気性部材 8 0 をインサート成形することにより接合してもよい。

【 0 0 5 0 】

また、上記実施形態においては、エンジン回転数が 2 5 0 0 r p m 以下の全領

域に亘って連通路 8 を開いたが、エンジン回転数が 2500 rpm 以下の領域において、吸気通路の通路全長に相当する低次共鳴モードが発生しない領域が存在する場合は、この領域に限って連通路 8 を閉じてよい。言い換えると、吸気通路の通路全長に相当する低次共鳴モードが発生するエンジン回転数領域に限って、ピンポイント的に、バルブ 81 により連通路 8 を開いてもよい。こうすると、さらに、吸気通路の通路全長に相当する低次共鳴モードが発生しないエンジン回転数領域における透過音抑制効果が高くなる。

【0051】

【実施例】

以下、第一実施形態の吸気装置を用いて行った実験について、前出の図 1 を参照しながら説明する。第一実施形態の吸気装置 1 を実施例とする。また、通気性部材 80 のみを配置し、バルブ 81 を配置しない吸気装置を比較例とする。

【0052】

図 6 に、エンジン回転数と、吸気音および透過音との関係を示す。図中、横軸はエンジン回転数 (rpm) を示す。図中、縦軸は音圧 (dB) を示す。また、図中、実線 (上方) は吸気音データ (太線－実施例、細線－比較例) を示す。また、図中、点線 (下方) は透過音データ (太線－実施例、細線－比較例) を示す。

【0053】

なお、吸気音および透過音は、インテークマニホールド 7 下流側に配置したスピーカからホワイトノイズを発生させ、吸気口 20 上流側に配置したマイクロホンにより吸気音を、バルブ 81 外側 (比較例の場合は、通気性部材 80 外側) に配置したマイクロホンにより透過音を、それぞれ採取することにより測定する。また、通気性部材 80 の肉厚は、2.5 mm とする。また、通気性部材 80 の通気量は、98 Pa 時において 16 ($\text{m}^3/\text{h} \cdot \text{m}^2$) となるように設定する。また、開口面積は、58 cm^2 とする。

【0054】

図 6 に示すように、実施例においてエンジン回転数が 2500 rpm 以下の場合は、連通路 8 はバルブ 81 により開かれている。一方、実施例においてエンジ

ン回転数が2500rpmを超えると、連通路8はバルブ81により閉じられる。これに対し、比較例の場合はバルブ81が配置されていない。このため、エンジン回転数の如何に依らず、常に通気性部材80が外部に解放されている。

【0055】

エンジン回転数が2500rpm以下の場合、実施例および比較例の吸気音の音圧は、同様の挙動を示す。また、実施例および比較例の透過音の音圧も、同様の挙動を示す。このことから、実施例において連通路8がバルブ81により開かれている状態と、比較例の状態（常に通気性部材80が外部に解放されている状態）とが、吸気音および透過音に対して、ほぼ同様の効果を有することが判る。

【0056】

これに対し、エンジン回転数が2500rpmを超えると、実施例の透過音の音圧は比較例の透過音の音圧よりも、著しく小さくなる。このことから、連通路8がバルブ81により閉じられることにより、透過音の音圧が抑制されることが判る。すなわち、バルブ81により連通路8を開閉制御すると、特に透過音の抑制に効果的であることが判る。

【0057】

【発明の効果】

本発明によると、吸気通路全長に相当する低次共鳴モードの発生の有無にかかわらず高い騒音抑制効果を維持できる吸気装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 第一実施形態の吸気装置の概略図である。

【図2】 第一実施形態の吸気装置のエアクリーナの斜視図である。

【図3】 第一実施形態の吸気装置のエアクリーナの長手方向断面図である。

【図4】 第二実施形態の吸気装置のエアクリーナの長手方向断面図である。

【図5】 第三実施形態の吸気装置のエアクリーナの長手方向断面図である。

【図6】 実施例および比較例のエンジン回転数と吸気音、透過音との関係を示すグラフである。

【図7】 従来の吸気装置の概略図である。

【図8】 従来の吸気装置のエアクリーナの概略図である。

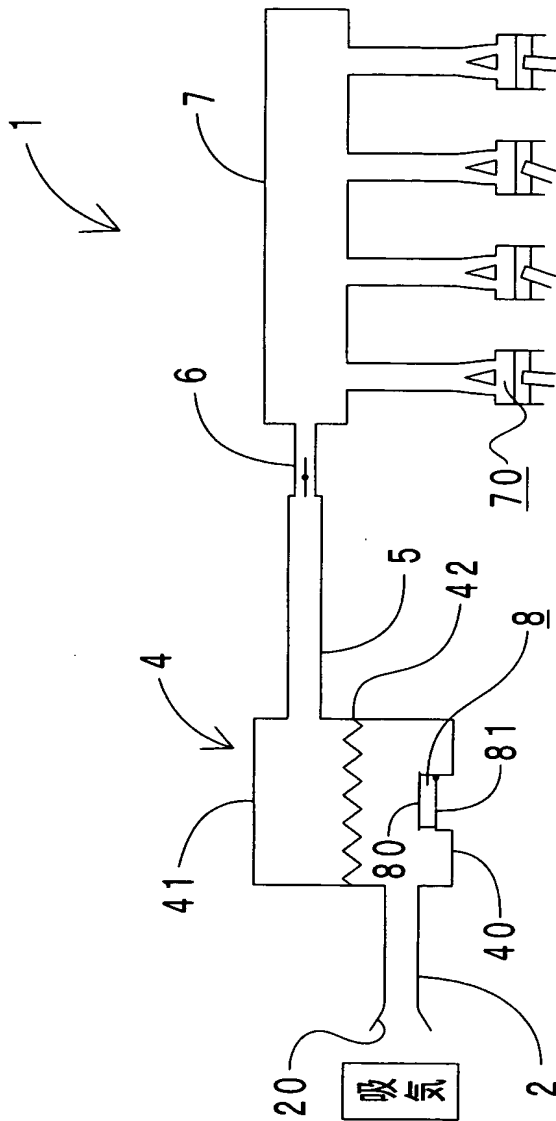
【符号の説明】

1：吸気装置、2：吸気ダクト、20：吸気口、4：エアクリーナ、40：ダーティ側ケース割体、400：ダクト接続筒、401：リングリブ、402：バルブ取り付け孔、403：段部、404：透過孔、405：ストッパ、41：クリーン側ケース割体、410：ホース接続筒、42：エレメント、5：エアクリーナホース、6：スロットルボディ、7：インテークマニホールド、70：燃焼室、8：連通路、80：通気性部材、81：バルブ、810：回動軸、811：スプリング、82：遮音室。

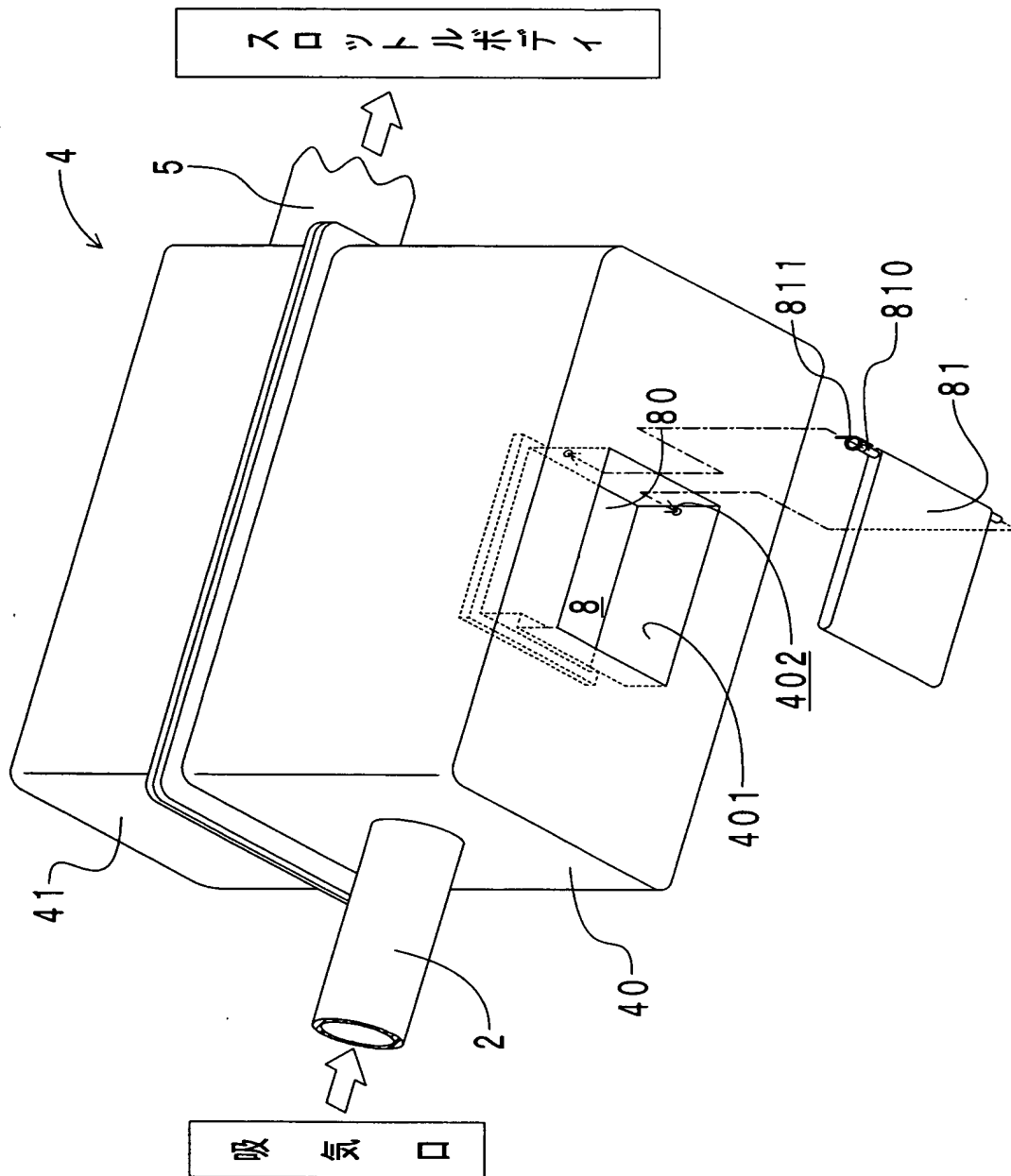
【書類名】

図面

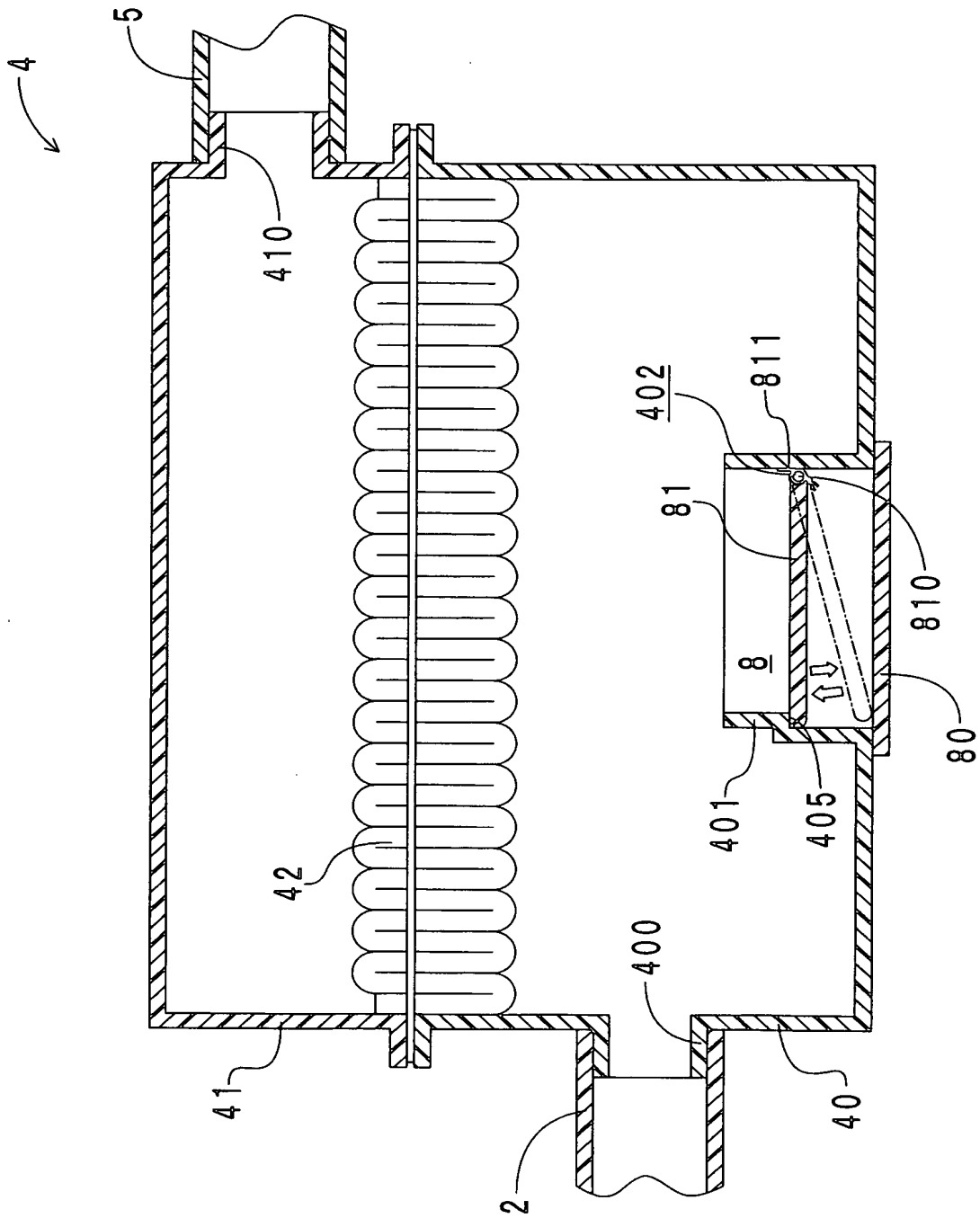
【図 1】



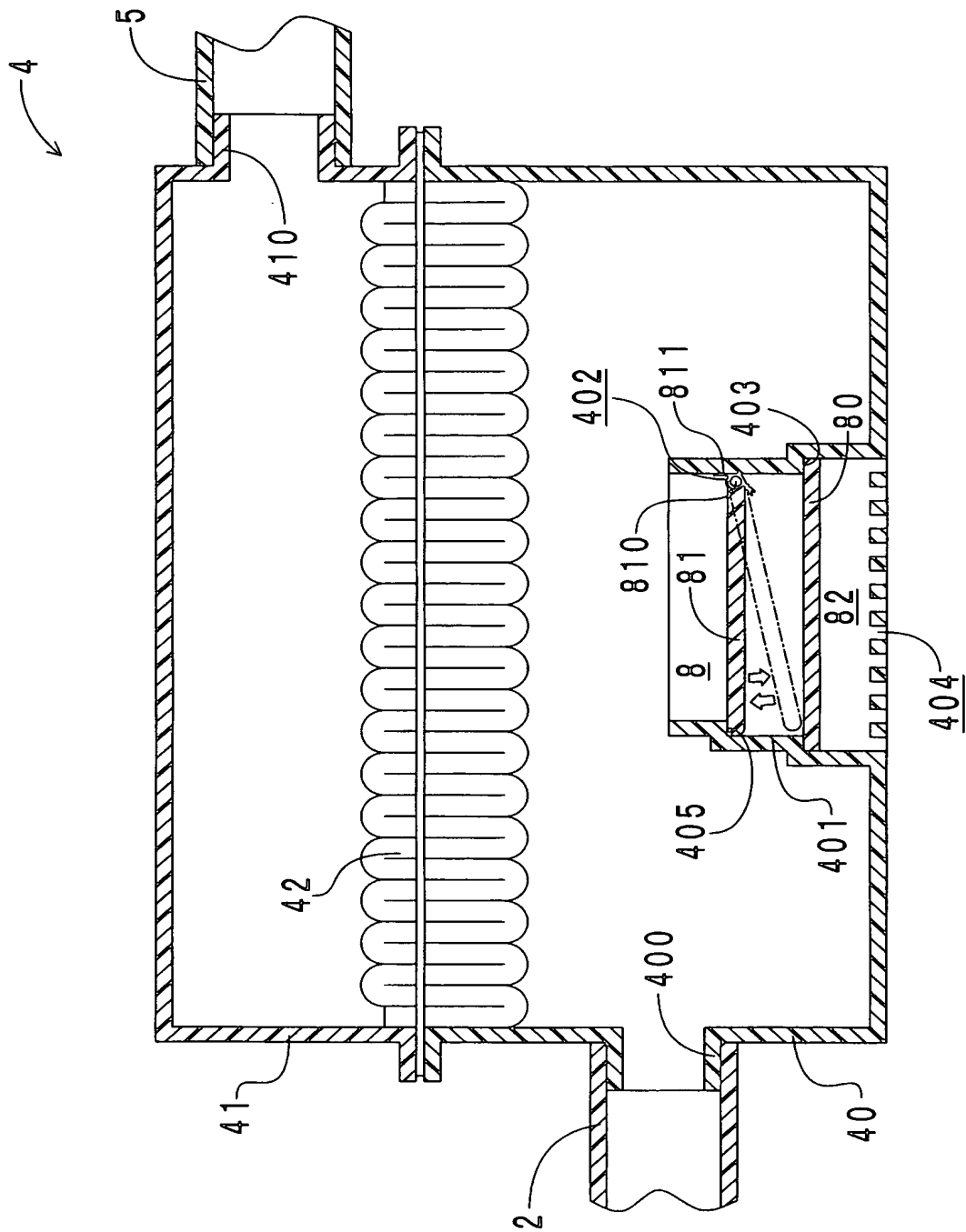
【図 2】



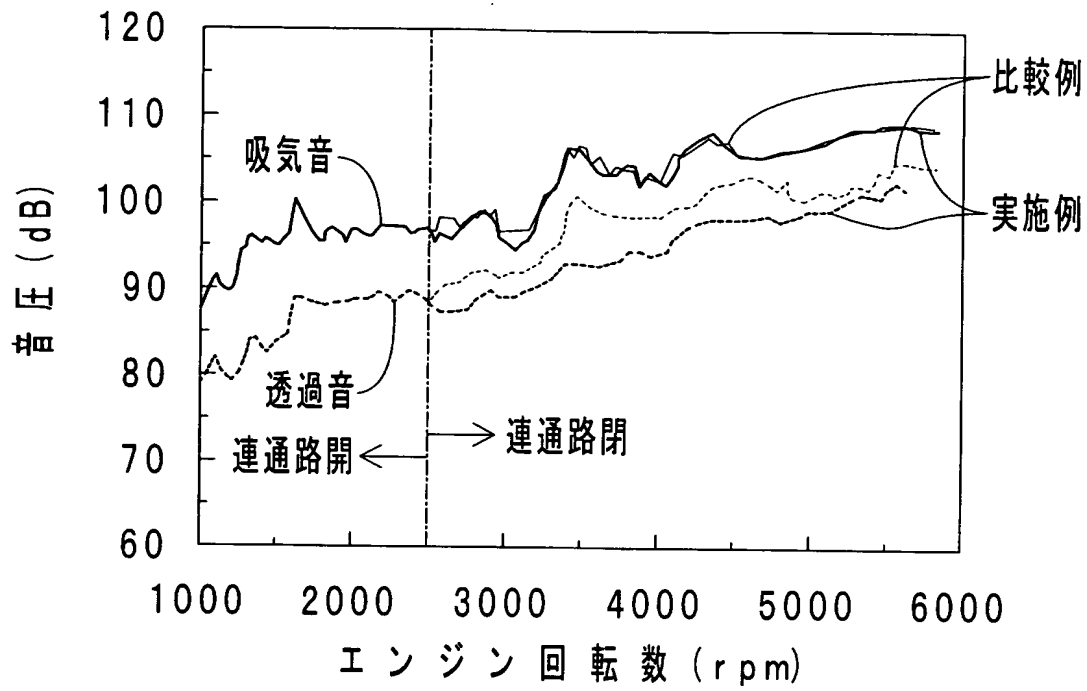
【図 4】



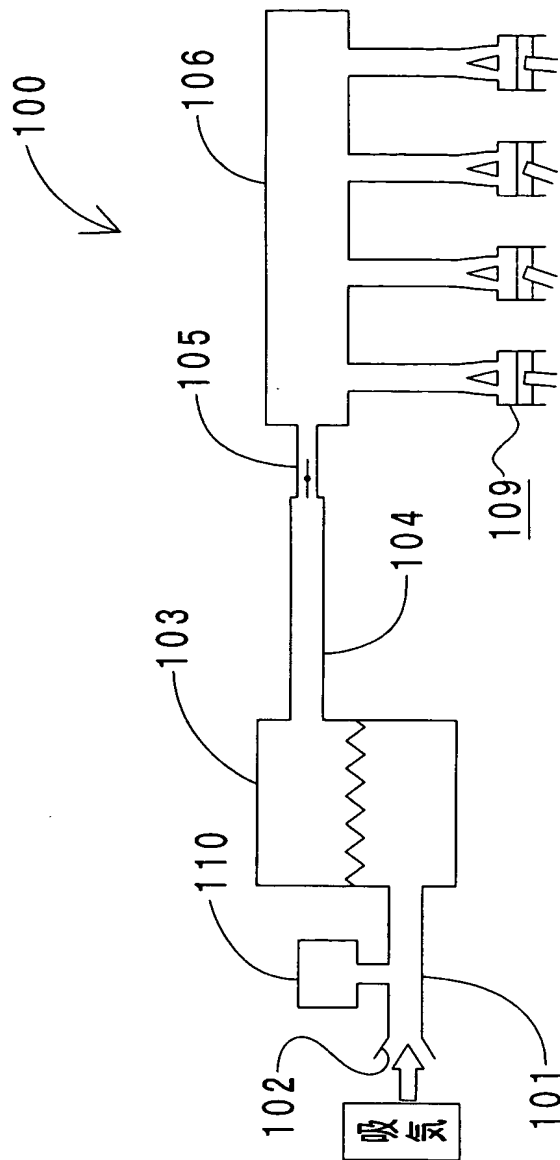
【図 5】



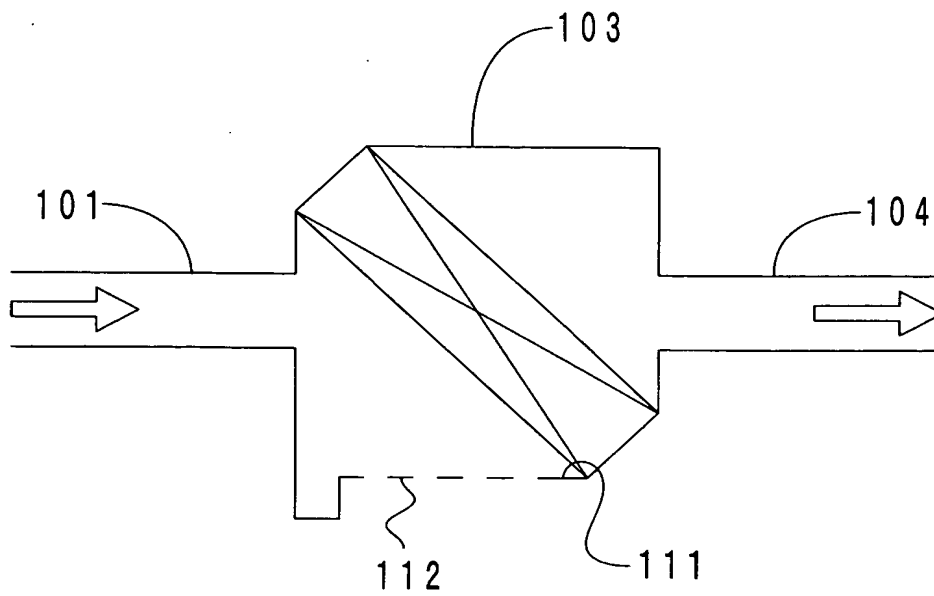
【図 6】



【図 7】



【図 8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 吸気通路全長に相当する低次共鳴モードの発生の有無にかかわらず高い騒音抑制効果を維持できる吸気装置を提供することを課題とする。

【解決手段】 吸気装置 1 は、吸気が導入される吸気口 2 0 が開設された吸気ダクト 2 と、吸気ダクト 2 の下流側に配置され吸気を濾過するエアクリーナ 4 と、エアクリーナ 4 の下流側に配置され濾過された吸気をエンジンの燃焼室 7 0 に供給するエアクリーナホース 5 と、を備え、吸気口 2 0 から燃焼室 7 0 までの間に吸気通路を区画している。吸気通路の通路全長に相当する低次共鳴モードの腹位置を囲う通路壁には、少なくとも低次共鳴モードが発生する場合に吸気通路内一外を連通する連通路 8 を開くバルブ 8 1 と、連通路 8 を遮断して配置される通気性部材 8 0 と、が配置されている。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 3 - 0 7 4 9 3 3

出 願 人 履 歷 情 報

識別番号

[0 0 0 2 4 1 4 6 3]

1 . 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 9 日

[変更理由]

新規登録

住 所

愛知県西春日井郡春日町大字落合字長畑 1 番地

氏 名

豊田合成株式会社